こわれたバルボルを利用して

出力計を作る

見やすい大きい目盛板

中桐　力

◀見事に出力計に再生された真空管電圧計

オーディオ・アンプを製作するのに必要な測定器の中で，負荷抵抗器と電子電圧計はなくてはならないものです．小生は抵抗器と十数年前に購入した中古の真空管式電子電圧計を使用していましたが，電圧計が寿命となり，新規に購入せざるを得なくなりました．

寿命の来た電圧計の中身をジックリ眺めてみました．レベル切換ロータリー・スイッチは完全に駄目の様子，コンデンサも全数が使用不能で，球とトランス，メータと抵抗は何とか使えそうな様子なので，メータをはずし確認したところ，これは生きていました．

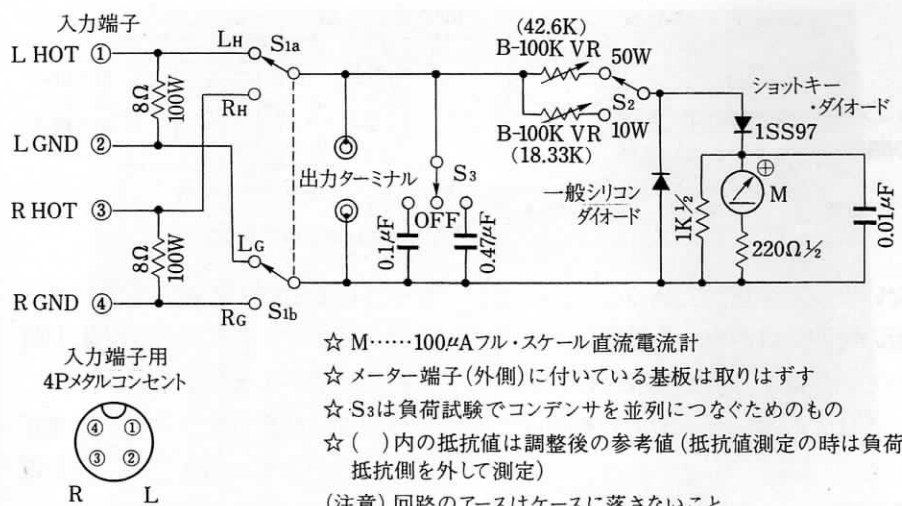
そこで，目盛板の大きなこのメータで出力計を作ることを思い付きました．市販品でこれほど大きな目盛板のメータが付いているものは見たことがありません．指示部が大きいということは，使う側としてたいへん有難いことです．

メータとケースを再利用し，手持ちの部品を探して何とか部品を集めました．今回新規購入した部品は何もありません．

使用する負荷抵抗器は昔，海神無線で購入した 8 Ω/100 W の無誘導巻線ホーロー抵抗器です．その他は一般にどこでも入手可能な部品です．今回使用するケースに新規に追加した穴加工は抵抗器取付け金具用の ϕ4 穴 2 個だけで，他ははずした部品の穴を若干広げるだけですませました．

回路構成はありきたりのもので，とり立てて説明するほどのことはありませんが，整流用ショットキー・ダイオードの直線部分を有効に使用するために，印加電圧を大きくして電流を多目に流したことだけです．直線部分を使うことにより，メータの目盛が均等になることを狙いました．

結果は，小出力時の目盛が少し広がりましたが，実用上はまったく問題ありませんでした．メータの校正

●古い真空管電圧計/バルボルのメータと箱を生かして大型目盛板の出力計に作りなおす．増幅部はとりはずしたので，内部はガランドウである

〈第1図〉 今回つくった出力計の回路図

も特殊な計器は必要とせず，スライダックと小形の電源トランス，デジタル・テスターだけです．

使用部品一覧

- ケース：菊水電子電圧計の廃品
- メータ：同上の利用(100 μA フル・スケールのもの)
- 出力端子：同上の利用
- 入力端子：4 P メタル・コンセント
- LR 切換スイッチ：2 回路 2 接点
- 出力切換スイッチ：同上同等品
- コンデンサ切換スイッチ：小形センタ OFF 付 2 回路 2 接点(1 回路でも OK)
- 負荷抵抗器：8 Ω 100 W 無誘導巻線形
- 電圧設定 VR：B-100 K φ24, 500 W 用×1，10 W 用×1
- ダイオード：ショットキー 1 SS 97 × 1，一般品シリコン×1
- 抵抗：1 kΩ ½ W×1 (±5%か±1%)，220 Ω 1/2 W×1 (±5%か±1%)
- コンデンサ：0.01 μF，0.1 μF，0.47 μF (50 V 耐圧でも OK.)
- プリント板：蛇の目基板若干
- 配線材：AWG 22 番位の物各色
  ビス・ナット：若干
- 白紙と両面接着テープ：若干

作りかた

ケースの穴はできるだけ流用します (一部寸法変更のために追加工あり)．材質が鉄板なので，新規穴あけ加工はシンドイ．抵抗 8 Ω 取付用として φ4 穴を新規追加しました．追加工した穴は入力コンセント用，LR 切換スイッチ取付穴です．現物合わせです．

先にメータ用ラグ端子やスイッチ端子などにリード線を，また，蛇の目基板に抵抗，ダイオード，コンデンサを半田づけしておきます．ケースに取り付けてから半田づけすると，テンプラ半田などの確認がやりにくいため，先に部品に付けて完全な半田付けをしておきます．使用するリード線の色は，好みのものを使ってください．**第1図**の回路図を見ていただければ，特にむずかしいことはないと思います．

組立て完了後一休みし，頭を冷やし，誤配線などの確認をシッカリと行ないましょう．まちがいを見逃しそのまま電圧を加えると，お宝のメータを焼損したりして，オジャンとなる可能性があるのです．

つぎにメータ目盛板校正用のツールを作ります．ツールといっても，計算機とメモ用紙，鉛筆で，アンプの出力電圧 (8 Ω 負荷両端に発生する電圧) を計算して一覧表を作ることです．

出力電力と電圧の計算方法

$$E=\sqrt{P\times R}$$

(E＝出力電圧(V)
P＝出力電力(W)
R＝負荷抵抗(Ω)　今回は 8 Ω 負荷で計算)

計算式から，出力 50 W のときの電圧は，

$$E=\sqrt{P\times R}=\sqrt{50\times 8}=20\ \mathrm{V}$$

10 W 時は，

$$E=\sqrt{10\times 8}=\sqrt{80}=8.944\ \mathrm{V}$$

となり，3 桁目は 4 捨 5 入し，8.94 V とします．50 W と 10 W の計算をして，途中の目盛は希望値を設定し，計算して一覧表をまとめておきます．

つぎに，メータ目盛を新規に書き込むための準備をします．スライダックと小形の電源トランス(2 次側電圧が 20 V くらい出るもの)，それとできるだけ正確に読むことができる交流電圧計 (デジタル・テスターがよい) を利用し，**第2図**のように接続します．電圧設定前に 8 Ω 負荷抵抗のハンダ付をはずしておきます．

出力切換スイッチを 50 W 側にセットして，50 W 側のボリューム (100 kΩ) を抵抗値最大にセットしておきます．ここまで準備ができたら，スライダックで電圧を徐々に上げて行き，テスターの読みが 20 V になるよう，できるだけ正確に合わせます．

メータの指針は目盛板の途中までしか振れていないので，50 W 側のボリュームを回して指針が目盛板の最大目盛に合うように調整します．このとき針が逆に振れたり振り切れたりする場合は，どこかに異常があ

るので，確認します．

これで50 W出力時の最大位置に設定できました．この先はボリュームは絶対に動かさないこと．動かしたときは初めからやり直します．

スライダック・トランス
100V
24V
0V
0V
デジタル・テスター
ACレンジを使用
AC100V
出力計のモニター出力端子へ

〈第2図〉メータ目盛の校正時の接続

☆2次側電流容量は0.1Aもあれば十分

目盛板の改造

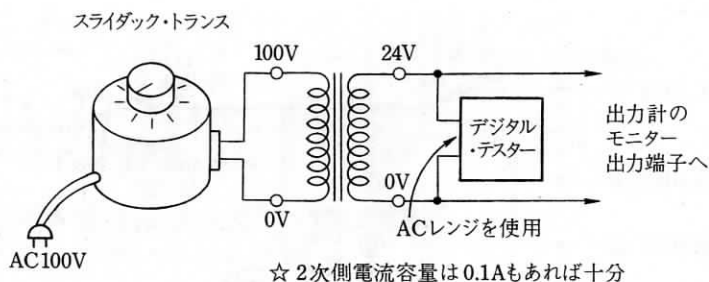
今回の作業でいちばん気を使う作業です．

メータ指針にダメージを与えると，お宝のメータがオジャンになります．十分気を付けて作業します．

●手順1：メータ保護カバーをはずす．保護カバーを止めてあるネジ2本をはずす．カバーをゆっくりと持ち上げて指針にさわらないようにしながらはずす．古いものはパッキングにくっついていてはずしにくいので，ゆっくり作業すること．

●手順2：目盛板をはずす．目盛板を止めてある小さなネジ2本をはずす．ネジ穴はメータ・ケースの位置決め部に嵌め込んであるので，無理に力を加えると，目盛板が指針に当り指針を駄目にする場合があるので，注意します．

目盛板がはずせたら，指針保護のためにカバーを取り付けておく．

●手順3：はずした目盛板を裏返して汚れをふき取る．用意した両面接着テープを目盛板の上側と下側に貼り，白紙を貼り付ける．凸凹にならないように注意して貼ること．目盛板の周囲にはみ出した紙は，カッターで切り落す．目盛板取付け穴のところは先の尖ったもので穴を明けておく．

●手順4：白紙を貼り付けた目盛板をメータ本体に再度取り付ける．目盛板が裏返しに取り付くようになります．位置をシッカリ決めて軽く押し付け，小さなネジ2本で仮止めしておく．

●手順5：スライダック，トランスとテスターを再度接続する．目盛板（白紙）の上で針が左端に止まっているところに先の細い鉛筆等で印を付ける．針の先端と根元の部分2カ所．ここが0ポイント位置となる．針は振動や風でフラフラと動くので，息を止めて振動を与えないようにし，す早くマーキングします．

これで0位置が決まりました．つぎにスライダックを回し，テスターの読みが20 Vになるようにゆっくり合わせます．電圧はできるだけ正確に合わせます．このときに針の止まっている位置の先端と根元にマーキングします．これで50 W出力時の最大位置が決まりました．

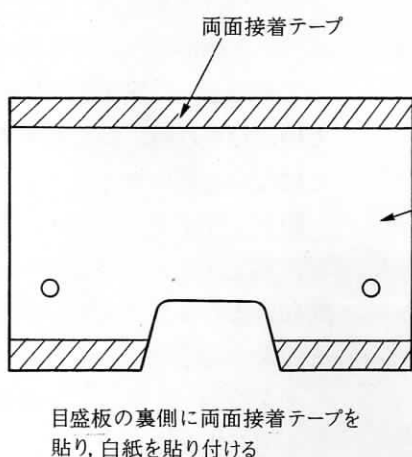
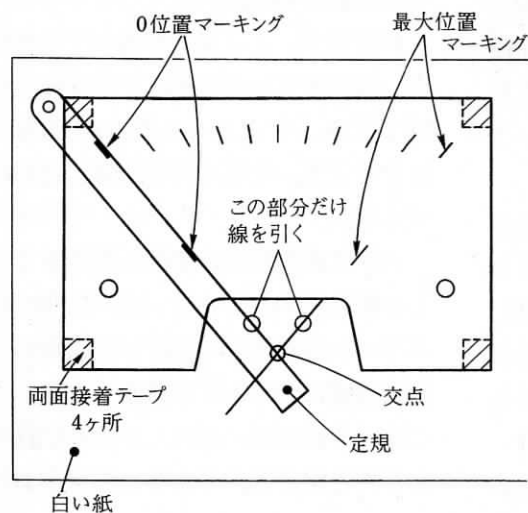
つぎに，用意したツール（出力電圧をメモしたもの）を用意して，出力電圧を下げながら所定の電圧（40 W～1 W）に合わせてマーキングして行きます．

最後に電源を切り，指針が最初にマーキングした位置に戻っていることを確認して，50 W時の目盛記入作業は終了です．電源を切り，スライダックを0位置に戻します．

●手順6：つぎは10 W出力時の目盛記入．出力切換スイッチを10 W側にセットし，100 kΩのボリューム（10 W側）を抵抗値最大に合わせる．

電源を入れてスライダックを回し，計算した10 W出力時の電圧8.94 Vに合わせる．メータの指針が50 W時に目盛った最大値のマーキングに合うように10 W側のボリュームを回して，指針を合わせます．

これ以降の作業は50 W時の目

目盛板の裏側に両面接着テープを貼り，白紙を貼り付ける

〈第3図〉メータ目盛のつくりかた．目盛板の裏側に白紙を貼りつけてから，0と最大値をチェックして印をつけ，あとから間の値を目盛る